

ILLUSTRIRTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT,

herausgegeben von

DR. OTTO N. WITT.

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

Preis vierteljährlich 4 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin, Dörnbergstrasse 7.

№ 819. Jahrg. XVI. 39. 1905.

Altmanns Dampfautomobil.

Mit neun Abbildungen.

Das Dampfautomobil ist zwar älter als das Automobil mit Benzinmotor, ist aber von diesem in der Verwendung weit überflügelt worden, derart, dass ein Dampfautomobil heute zu den Seltenheiten gehört. Die Hauptursache dieses Zurückdrängens ist wohl darin zu suchen, dass das Dampfautomobil in seiner technischen Entwickelung nicht in dem Maasse fortgeschritten ist, wie das Benzinautomobil, deshalb rückständig wurde und veraltete. Ein derartiges Unterdrücken des Dampfautomobils, das fast einem Ausscheiden desselben aus den modernen Verkehrsmitteln gleichkam, ist grundsätzlich durchaus nicht geboten, denn die Dampfmaschine besitzt dem Benzinmotor gegenüber gewisse Vorzüge, die geeignet sind, auch dem Dampfautomobil eine achtbare Stelle unter den Verkehrsmitteln zu verschaffen und zu sichern.

Die Dampfmaschine darf in weit höherem Maasse über ihre normale Leistung hinaus überlastet werden, als die Benzinmaschine, was dem Dampfautomobil bei Ueberwindung schlechter oder ansteigender Wege zu Gute kommt.

Die Umdrehungszahl der Dampfmaschine lässt sich innerhalb weiter Grenzen verändern, so dass sie den directen Antrieb der Hinterachse ohne Vermittelung eines kraftverzehrenden Zahngetriebes gestattet. Dazu kommt, dass die Dampfmaschine sich jederzeit zum Rückwärtsfahren umsteuern lässt und sowohl mit Benzin, Petroleum, als mit Spiritus u. s. w., also mit dem flüssigen Brennstoff geheizt werden kann, wie er überall am Orte erhältlich ist.

Diese Gründe machen es erklärlich, dass die Versuche zur Verbesserung des Dampfautomobils nicht aufgegeben wurden, obgleich man sich nicht verhehlen durfte, dass die Nothwendigkeit des Anheizens der Dampfmaschine gegenüber dem stets fahrbereiten Benzinautomobil ein Mangel ist, der sich wohl bis zu einem gewissen Grade abschwächen, aber nicht beseitigen lässt.

Zur Verbesserung des Dampfautomobils musste von ganz neuen Gesichtspunkten ausgegangen werden, wobei man die Beseitigung der Schwächen des Dampfbetriebes ins Auge zu fassen hatte. Zunächst war es das Niederschlagen des Abdampfes und Wiederbenutzen des Condenswassers, wodurch das Mitführen und Auffüllen eines grösseren Speisewasservorraths entbehrlich wurde. Einen weiteren Fortschritt stellte die Verwendung überhitzten Dampfes von hoher Betriebsspannung in Aussicht. Es musste ferner Einrichtung getroffen werden, schnell Dampf zu machen. Dabei war für zuverlässige Betriebs-

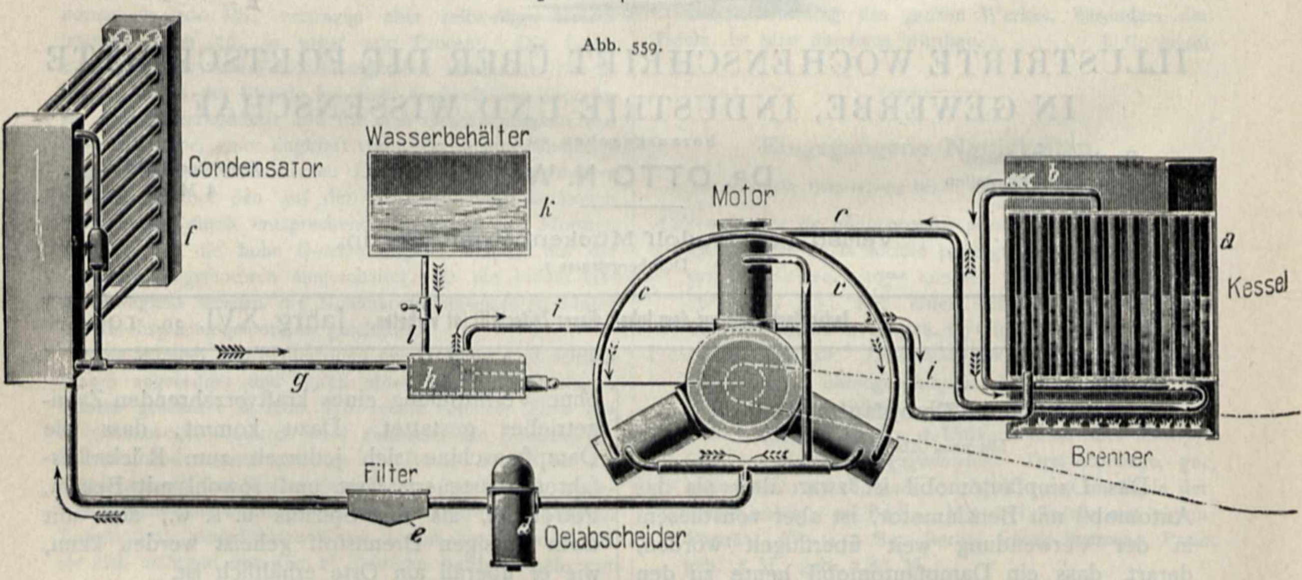
sicherheit zu sorgen, welche die Anwendung selbstthätiger Sicherungen zur Voraussetzung hat; nur dadurch kann das noch immer bestehende Misstrauen gegen eine Explosionsgefahr der Dampfmaschine beseitigt werden, das nicht zum geringen Theil die Einführung des Dampfautomobils aufgehalten hat.

Diese und einige andere Gesichtspunkte, auf die wir hier nicht näher eingehen wollen, haben den Civilingenieur Altmann in Berlin bei der Construction seines Dampfautomobils geleitet, von dem ein Exemplar auf der diesjährigen Berliner Automobil-Ausstellung viel Beifall fand. Die nachstehende Beschreibung haben wir einer vom Constructeur verfassten Druckschrift entnommen.

Das Niederschlagen des Abdampfes und Wiederbenutzen des Condenswassers zum Speisen von allem mitgerissenen Schmieröl befreit, in den Oberflächencondensator *f*. Die sorgfältige Entölung des Dampfes ist die Vorbedingung für eine Wiederbenutzung des Condenswassers, weil die sonst im Kessel sich bildenden Oelseifen denselben bald schadhaft machen würden. Die Entöler wirken mechanisch, durch Centrifugalkraft im Oelabscheider und durch feinmaschige Metallsiebe im Filter, ohne Mithilfe von Chemikalien so gründlich, dass der Condensator in der That rein bleibt.

Das im Condensator gewonnene Wasser fliesst durch die Rohrleitung *g* zum Speiseapparat *h*, aus dem es von Speisepumpen durch das Rohr *i* in den Kessel gedrückt wird, um hier seinen Kreislauf zu beenden und ihn nach seiner Verdampfung von neuem zu beginnen. Dieser Kreislauf verhütet aber auch ein Leerwerden

Abb. 559.



Der Kreislauf des Wassers.

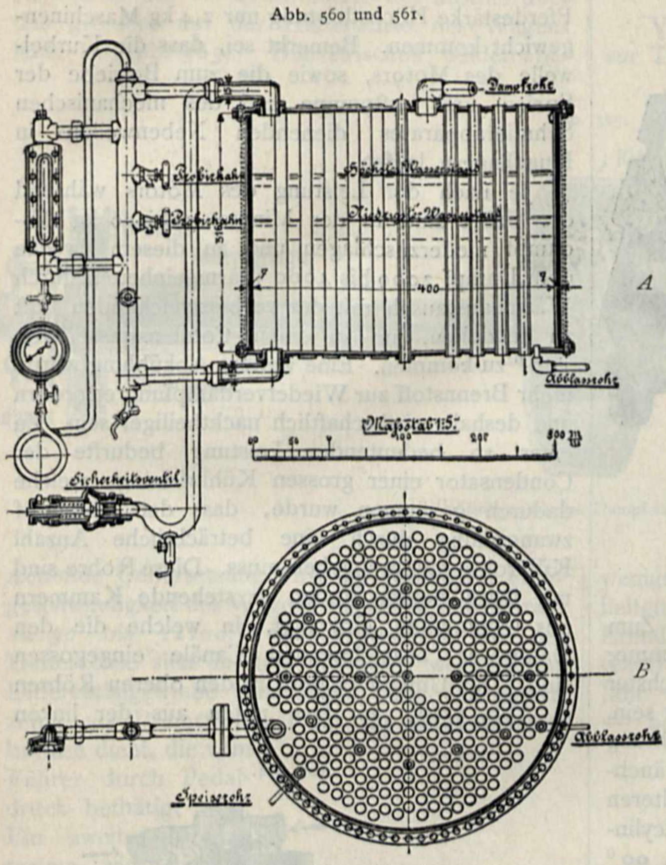
des Kessels entbindet vom Mitführen der todten Last eines grösseren Wasservorrathes und dem zeitraubenden Auffüllen desselben nach einer Fahrt von höchstens 80 km, wie es einige Systeme erfordern. Der Gedanke, den Abdampf niederzuschlagen, ist nicht neu, denn er wurde bei Altmanns stehenden Dampfmaschinen bereits seit dem Jahre 1883 ausgeführt, aber für Dampfwagen zuerst vom Franzosen Serpollet und dem Amerikaner White angewendet; er erscheint jedoch beim Altmannschen Dampfautomobil in der Ausführung durch zuverlässige Nutzbarmachung wesentlich verbessert.

Aus dem Dampfkessel *a* (s. Abb. 559) strömt der Dampf durch das Rohr *b* zum Ueberhitzer über dem Gasherd und gelangt dann durch die Rohrleitung *c* in die Cylinder des Motors. Nachdem er in diesen seine Arbeit verrichtet hat, wird er zunächst dem Oelabscheider *d* zugeführt, tritt dann in den Oelfilter *e* und gelangt, des Kessels und dessen Beschädigung durch Wassermangel. Ein geringer Wasserverlust ist allerdings unvermeidlich, der hauptsächlich dadurch verursacht wird, dass der mit heissem Condenswasser und Dampf angefüllte Innenraum der Condensatorröhren durch eine Röhre mit der freien Luft in Verbindung steht. Der Ersatz des auf diese Weise verloren gegangenen Wassers erfolgt aus dem Frischwasserbehälter *k* durch Oeffnen des Ventils *l*, dessen Handgriff an der Lenksäule des Automobils sich befindet. So klein der Wasservorrath auch ist, genügt er doch für eine Fahrt von etwa 250 km.

Der Röhrenkessel (auch Zwergkessel genannt) besitzt in Rücksicht auf schnelle Dampfentwickelung in kleinem Wasserraum eine verhältnissmässig sehr grosse Heizfläche, wie es zuerst der Amerikaner Stanley vorschlug. Serpollet verwendet einen Kessel ohne besonderen Wasserraum (sogenannter Blitzkessel). Die Kessel werden

mit flüssigem Brennstoff, dessen Zufluss sich selbstthätig regelt, geheizt. Fester Brennstoff würde eine zweckentsprechende Regulirung nicht

Abb. 560 und 561.



Altmannscher Röhrenkessel.
A Senkrechter Durchschnitt. *B* Ansicht von oben.

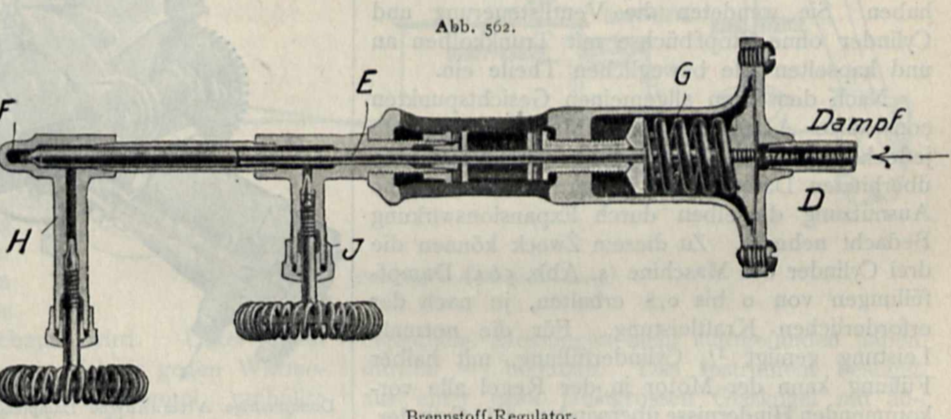
gestatten. Wenn auch die Grösse der Heizfläche für den normalen Dampfverbrauch berechnet ist, so kann doch für grössere Kraftleistungen die Dampferzeugung durch stärkere Heizung gesteigert, umgekehrt beim Bergabfahren vermindert werden, zu welchem Zweck ein Feuerregulator selbstthätig in Wirksamkeit tritt, der eine Ueberproduction von Dampf verhindert.

Der in den Abbildungen 560 *(A)* und 561 *(B)* dargestellte Altmannsche Kessel hat eine Wasserfüllung von 26 Liter und entwickelt mit seinen 4 qm Heizfläche normal auf den Quadratmeter 35 kg Dampf von 17 Atmosphären Spannung, doch lässt sich die Dampferzeugung auf 60 kg steigern. Bei übermässiger Steigerung der Dampfspannung auf vielleicht 40 Atmosphären würden sich die Kesselböden wölben und dadurch die kupfernen Röhren aus denselben sich herausziehen; das ausströmende Wasser würde jedoch das Feuer löschen und die Ursache aufheben. Darin liegt ein Sicherheitsmoment gegen Explosionsgefahr, zumal sich das Undichtwerden der Röhren durch Heraustropfen von Wasser einleitet. Dampfdruck und Wasserstand im Kessel können vom Führersitz aus beobachtet werden.

Die Zufuhr des Brennstoffes zum Gasherd wird durch einen Regulator (siehe Abb. 562), der durch den Kesseldampf bethätigt wird, derart geregelt, dass mit steigender Dampfspannung die Flammen des Gasherdes (s. Abb. 563) niedriger werden und die Dampfentwickelung nachlässt. Dementsprechend kann der Motor Stunden lang stillstehen, während sich im Kessel die normale Dampfspannung auf 17 Atmosphären durch Selbstregulirung erhält.

In die Doppelböden des Gasherdes ist eine grosse Anzahl Bunsenbrenner eingesetzt (s. Abb. 563), denen der Brennstoff aus dem Vorrathsbehälter durch Druckluft in Dampfform zugeführt wird. Zu diesem Zweck versieht eine vom Motor angetriebene Luftpumpe den Brennstoffbehälter mit Druckluft von 3—4 Atmosphären Spannung, sobald das Luftmanometer das Sinken der Luftspannung anzeigt und der Führer mit dem Fuss die Luftpumpe einschaltet. Der Luftdruck presst den Brennstoff in den retortenartigen Vergaser, der quer über dem Gasherd liegt und

Abb. 562.

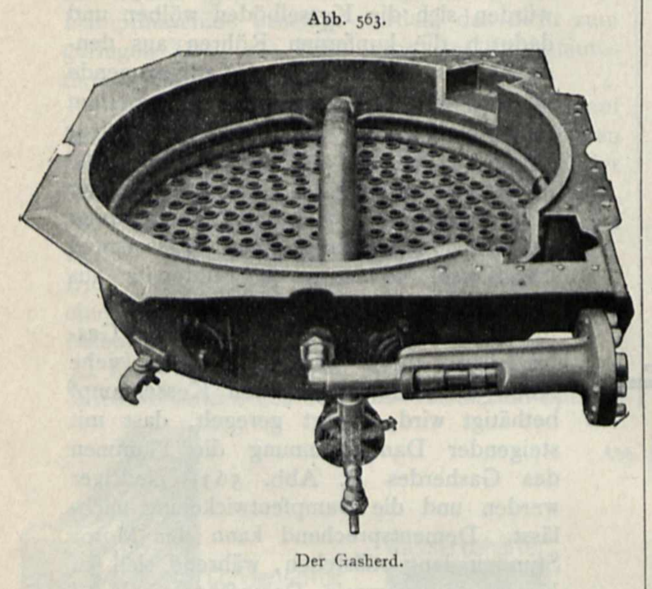


Brennstoff-Regulator.

von dessen Flamme erhitzt wird. Aus ihm strömt das Brennstoffgas durch eine Düse in das trichterförmige Auffangerohr des Gasherdes, reisst dabei durch Injectorwirkung freie Luft mit und

gelangt mit dieser gemischt in die Bunsenbrenner, in denen das Gas durch weitere Luftaufnahme ganz entleuchtet wird. Der Brennstoff kann

Abb. 563.



Der Gasherd.

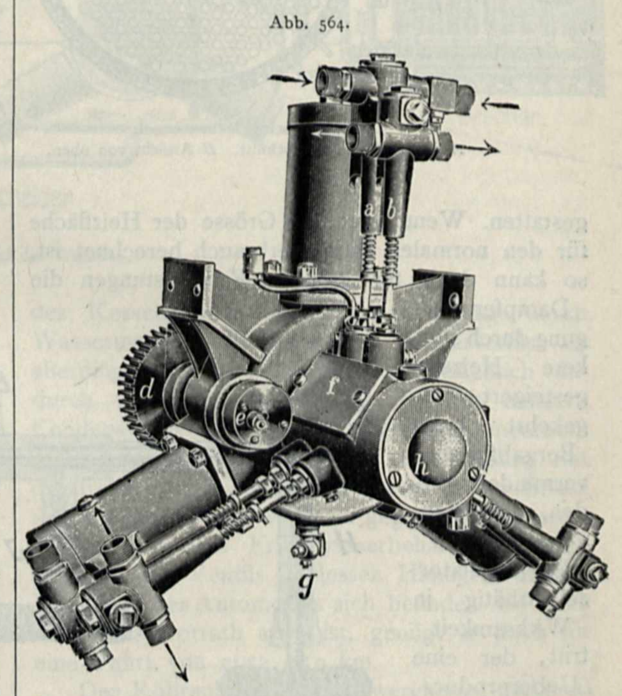
Petroleum, Benzin, Spiritus u. s. w. sein. Zum Anzünden des Herdes dient eine Spiritusflamme; in 8 bis 10 Minuten kann Dampf von höchster Spannung zum Betrieb des Motors verfügbar sein.

Dieser Motor weicht in seiner Einrichtung ab von allen bisher für Dampfwagen gebräuchlichen Antriebsmaschinen. Während die älteren amerikanischen Dampfautomobile von zweicylindrigen stehenden Dampfmaschinen mit um 90^0 versetzten Kurbeln und Coulissensteuerung angetrieben wurden und später White zur Verbundmaschine überging, war es das Verdienst Gardener-Serpollets, zuerst die Grundzüge der für Automobile längst bewährten Explosionsmotoren auf die Dampfmaschine übertragen zu haben. Sie wendeten die Ventilsteuerung und Cylinder ohne Stopfbüchse mit Trunkkolben an und kapselten alle beweglichen Theile ein.

Nach denselben allgemeinen Gesichtspunkten construirte Altmann seine Maschine, musste jedoch bei der Verwendung hochgespannten überhitzten Dampfes auf bessere wirthschaftliche Ausnutzung desselben durch Expansionswirkung Bedacht nehmen. Zu diesem Zweck können die drei Cylinder der Maschine (s. Abb. 564) Dampffüllungen von 0 bis 0,8 erhalten, je nach der erforderlichen Kraftleistung. Für die normale Leistung genügt $^1/_3$ Cylinderfüllung, mit halber Füllung kann der Motor in der Regel alle vorkommenden Hindernisse überwinden. Die Cylinder, in denen die Ein- und Auslassventile *a* und *b* neben einander liegen, haben 75 mm Durchmesser und 90 mm Hub. Die normale Zahl der Umdrehungen von 600 bis 800 in der Minute kann bis 1200 gesteigert werden. Bei 12 Atmosphären Eintrittsspannung des Dampfes und $^1/_3$ Cylinderfüllung leistet der Motor 15 bis 18 PS, die sich vorübergehend auf 25 PS steigern lassen. Der ganze Motor wiegt nur 60 kg; so dass auf eine Pferdestärke Höchstleistung nur 2,4 kg Maschinengewicht kommen. Bemerkt sei, dass die Kurbelwelle des Motors, sowie die zum Betriebe der Speise- und Luftpumpe und des mechanischen Schmierapparates dienenden Nebenwellen in Kugellagern laufen.

Je nach der Leistung des Motors während der Fahrt sind in der Minute 3 bis 6 kg Abdampf niederzuschlagen und zu diesem Zwecke dem Dampf 2000 bis 4000 Wärmeeinheiten durch Wärmeaustausch mit der vorbeistreichenden Luft zu entziehen, um zu einem Condenswasser von 100^0 zu kommen. Eine weitere Abkühlung würde mehr Brennstoff zur Wiederverdampfung erfordern und deshalb wirthschaftlich nachtheiliger sein. Zu einer so bedeutenden Leistung bedurfte der Condensator einer grossen Kühlwirkung, welche dadurch gewonnen wurde, dass der Abdampf zwangsläufig durch eine beträchtliche Anzahl Kühlrohre hindurchgehen muss. Diese Rohre sind mit ihren beiden Enden in stehende Kammern aus Aluminium eingefügt, in welche die den Dampfweg bezeichnenden Canäle eingegossen sind. Der Umlauf beginnt in den oberen Röhren (s. Abb. 559), so dass unten aus der linken

Abb. 564.

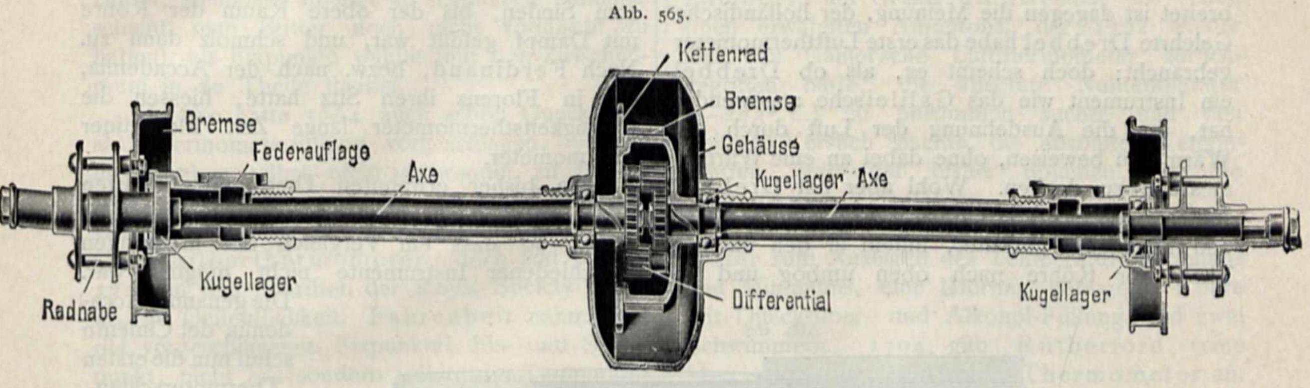


Dreicylindrige Altmannsche Dampfmaschine mit Ventilsteuerung.

Kammer das Wasser zum Speiseapparat abläuft. Damit im Condensator kein Ueberdruck entstehen kann, ist die linke Kammer an ihrem oberen Ende mit einer Entlüftungsröhre versehen.

Die Uebertragung der vom Motor entwickelten Kraft zur Fortbewegung des Fahrzeuges wird durch eine Gelenkkette vermittelt, welche vom kleineren Kettenrad auf der Kurbelwelle des Motors über das grössere auf der Hinterachse des Wagens läuft (s. Abb. 565). Die zwischen beiden bestehende Uebersetzung wird der verlangten Fahrgeschwindigkeit des Wagens angepasst und beträgt 12:30 bis 12:60. Das Kettenrad auf der Hinterachse sitzt in dem Gehäuse, welches das Differentialgetriebe umschliesst, und das gleichzeitig als Bremstrommel für die Hinterachsenbremse dient, die vom Führer durch Pedaldruck bethätigt wird. Ein zweites Bremssystem wirkt, durch einen Handhebel bethätigt, auf die an der Innenseite der beiden Hinterräder angebrachten Bremstrommeln (s. Abb. 566). Nöthigenfalls lässt sich die Bremswirkung auch dadurch verstärken, dass der Dampfhebel auf Rückwärtsgang gestellt wird.

Abb. 565.



Hinterachse des Dampfwagens.

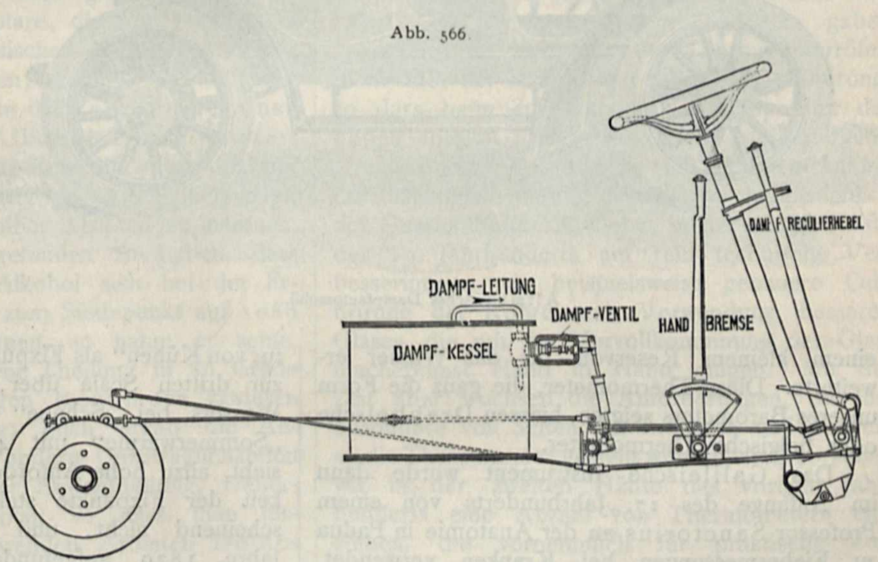
Die Abbildung 567 zeigt eine der Formen, in denen das Altmannsche Dampfautomobil gebaut wird. Unter dem Führersitz liegt der zum Schutz gegen Wärmestrahlung von einem Blechmantel umhüllte Dampferzeuger und der Motor, vor dem Führersitz der Condensator. r. [9670]

Die Entwickelung der Thermometrie und Pyrometrie.

Technisch-historische Skizze von O. BECHSTEIN.

Vor dem Jahre 1600 scheint man Instrumente zur Temperaturmessung nicht gekannt zu haben, wenigstens sind uns Angaben darüber nicht erhalten. Mit grosser Wahrscheinlichkeit muss die Erfindung des ersten Wärmemessers dem Genie Galileis zugeschrieben werden, der um das Jahr 1600 ein einfaches Luftthermometer — besser wohl als Thermoskop bezeichnet, da eigentliche Messungen nicht stattgefunden haben dürften — benutzte. Das Instrument bestand aus einer etwa faustgrossen Glaskugel mit angeschmolzener Glasröhre. Wurde die Röhre in Wasser getaucht und — etwa mit der Hand — erwärmt, so bewirkte die Ausdehnung der eingeschlossenen Luft eine Veränderung des Wasserspiegels in der Röhre.

Abb. 566.



Steuerung und Bremsanordnung.

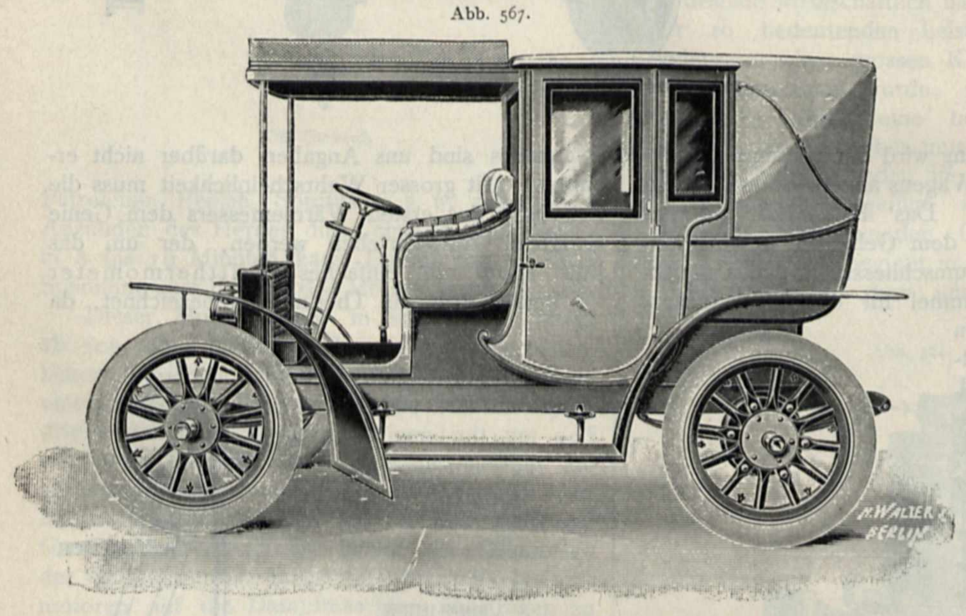
Einem venetianischen Edelmann Sagredo

wird gleichfalls die Erfindung des Thermometers zugeschrieben, doch giebt dieser in einer Correspondenz mit Galilei aus dem Jahre 1613 selbst Galileis Priorität zu. Wenig wahrscheinlich erscheint auch die Ansicht, dass der Engländer Robert Fludd oder Otto von Guericke Erfinder des Thermometers seien. Ziemlich verbreitet ist dagegen die Meinung, der holländische Gelehrte Drebbel habe das erste Luftthermometer gebraucht; doch scheint es, als ob Drebbel ein Instrument wie das Galileische angewendet hat, um die Ausdehnung der Luft durch die Wärme zu beweisen, ohne dabei an eine Wärmemessung zu denken. Wohl aber hat Drebbel später Galileis Thermometer weiter ausgebildet und handlicher gestaltet, indem er den unteren Theil der Röhre nach oben umbog und zu einem kleinem Reservoir für das Wasser erweiterte. Diese Thermometer, die ganz die Form unseres Barometers zeigten, hiessen Drebbelsche oder belgische Thermometer.

Das Galileische Instrument wurde dann im Anfange des 17. Jahrhunderts von einem Professor Sanctorius an der Anatomie in Padua zu Fiebermessungen bei Kranken verwendet, weshalb er auch mehrfach irrthümlich als Erfinder genannt wird.

Das Luftthermometer wurde dann, schon kurze Zeit nach seiner Erfindung, durch das erste Flüssigkeitsthermometer verdrängt. Aus dem Jahre 1631 wird von einem französischem Arzte Jean Rey berichtet, der ein dem Galileischen ähnliches Instrument benutzte; doch benutzte er nicht die Ausdehnung der Luft, sondern die des Wassers zur Wärmemessung, indem er das Instrument umkehrte und mit Wasser füllte. Seine Röhre liess er oben offen. Einige Jahre später wurde die Röhre geschlossen, und zwar wahrscheinlich zuerst von Ferdinand II., Grossherzog von Toskana, der der Accademia del Cimento (einer Vereinigung von Schülern Galileis zum Zweck experimenteller Arbeiten) angehörte. Er brachte das Wasser zum Sieden, bis der obere Raum der Röhre mit Dampf gefüllt war, und schmolz dann zu. Nach Ferdinand, bezw. nach der Accademia, die in Florenz ihren Sitz hatte, hiessen die Flüssigkeitsthermometer lange Zeit Florentiner Thermometer.

Abb. 567.



Altmannsches Dampfautomobil.

Die bisher erwähnten Thermometer hatten keine, oder doch nur eine willkürlich gewählte Scala, so dass ein Vergleich der Messungen verschiedener Instrumente nicht möglich war. Die genannte Accademia del Cimento schuf nun die ersten Thermoterscalen bezw. Fixpunkte, und zwar tauchten gleich drei verschiedene Theilungen auf. Zuerst setzte man den Stand des Wassers bei „Sommerwärme“ als einen und den Stand bei „Winterkälte“ als anderen Fixpunkt fest und theilte den Zwischenraum in 40 oder 80 Theile. Später wählte man „Schnee bei starkem Frost“ und die „Körpertemperatur von Kühen“ als Fixpunkte und ging schliesslich zur dritten Scala über, die den Stand des Wassers bei „Schnee“ mit 140 und den bei „Sommerwärme“ mit 400 bezeichnete. Man sieht, allzu hohe Anforderungen an die Genauigkeit der Fixpunkte stellte die Accademia anscheinend nicht, und dennoch soll ein im Jahre 1829 aufgefundenes, aus jener Zeit stammendes Thermometer einigermaassen brauchbare Messungen gestattet haben.

Im Jahre 1664 empfahl nun der Engländer Hooke, der im Auftrage der Royal Society in London sich mit thermometrischen Experimenten beschäftigte, die Temperatur schmelzenden Eises als Fixpunkt und im folgenden Jahre Huyghens den Siedepunkt des Wassers als solchen, ohne sich indessen anscheinend der Wichtigkeit und Richtigkeit dieses Fixpunktes bewusst gewesen zu sein, denn die Feststellung

der Constanz des Siedepunktes bei gleichem Luftdruck wird erst Nerton 1686 oder Halley 1692, Renaldini 1694 und Amontons 1702 zugeschrieben.

Einen Rückschritt machte augenscheinlich Dalencé, der 1688 die Kälte der Luft, „wenn es anfängt zu frieren“, und die „Wärme der Butter, wenn sie anfängt zu schmelzen“ (damals scheint man Butter noch nicht verfälscht zu haben), als Fixpunkte wählte und den Zwischenraum in 20 Theile theilte.

Hooke hatte 1664 auch schon Quecksilber als Thermometerfüllung vorgeschlagen, scheint dieses aber selbst nicht verwendet zu haben. Erst 1714 construirte der Danziger Gabriel Daniel Fahrenheit in Amsterdam das erste Quecksilberthermometer, doch trat er erst 1724 in den Schriften der Royal Society damit an die Oeffentlichkeit. Fahrenheit nahm aber die vorgeschlagenen Fixpunkte: Eis- und Siedepunkt, nicht an, sondern wählte die Temperatur einer Mischung aus Salmiak, Eis und Wasser und die im Munde oder der Achselhöhle gemessene Temperatur des menschlichen Körpers, setzte in die Mitte 0 und zählte nach oben und unten je 90 Theile. Später änderte Fahrenheit vorübergehend seine Scala und nannte seinen Eispunkt 0 und zählte nach oben 96 Theile. Die Fahrenheitschen Thermometer zeichneten sich durch sehr grosse Genauigkeit aus, wie einige Exemplare, die sich noch heute im Besitz des physikalischen Cabinets der Universität Leyden befinden, zeigen.

Um 1730 construirte der Zoologe Alphonse de Réaumur sein Alkohol-Thermometer; er liess sich durch den Umstand, dass Alkohol eine stärkere Ausdehnung als Quecksilber zeigt, bewegen, vom Quecksilber Abstand zu nehmen, und da er glaubte, gefunden zu haben, dass 1000 Raumeinheiten Alkohol sich bei der Erwärmung vom Eis- bis zum Siedepunkt auf 1080 Raumeinheiten ausdehnen, so nahm er seine, für „natürlich“ gehaltene Theilung in 80 Grade an. Die Beobachtungen Réaumurs erwiesen sich indessen als irrig; auch ergab die Anwendung des Alkohols andere Unzuträglichkeiten (starke Ungleichheit der Skalentheilung, Ueberdestilliren des Alkohols), so dass man insbesondere nach aufklärenden Arbeiten Delucs 1772 über die bessere Eignung des Quecksilbers für thermometrische Zwecke (grössere Wärmeleitfähigkeit des Quecksilbers, grössere specifische Wärme des Alkohols, leichtere und sicherere Beobachtung des Quecksilberfadens) allgemein zum Quecksilberthermometer zurückkehrte und Alkohol nur für besondere Fälle anwandte.

Im Jahre 1742 theilte Celsius die Skala zwischen Eis- und Siedepunkt in 100 Theile, wobei er aber, was weniger bekannt ist, vom Eispunkt 100 zum Siedepunkt 0 zählte. Erst 8 Jahre später wurde die Zählung durch Störmer umgekehrt, so dass wir heute eigentlich nicht nach Celsius, sondern nach Störmer messen. Damit war das Quecksilber-Thermometer in seiner heutigen Gestalt gegeben; es blieb dann lange Zeit unverändert.

Zu erwähnen ist noch, dass im Jahre 1777 Lambert, auf Grund der Arbeiten des schon oben erwähnten Amontons, der 1702 wieder auf das Galilei'sche Luftthermometer zurückgegriffen hatte, die absolute Nulltemperatur (— 273° C.) zu bestimmen suchte und den weiteren Versuch machte, die absoluten Temperaturen, statt der bisher üblichen, in die Thermometrie einzuführen.

1781 construirte Six sein Extrem-Thermometer zum Anzeigen des Temperatur-Maximums und Minimums, eine U förmig gebogene Röhre mit Quecksilber- und Alkohol-Füllung und zwei Schwimmern. 1794 gab Rutherford seine Maximum- und Minimum-Thermometer an, beide horizontal, ersteres mit Quecksilberfüllung und Stahlstäbchen, letzteres mit Alkoholfüllung und Glasschwimmer.

Das bekannte Fieberthermometer, bei dem ein kurzer oberer Theil des Quecksilberfadens durch ein Luftbläschen abgetrennt ist, so dass er beim Sinken der Temperatur die der Maximaltemperatur entsprechende Lage beibehält, stammt aus dem Jahre 1854 und wurde von John Phillip angegeben. Später gaben Negretti und Zambra der Thermometerröhre dicht über der Kugel eine scharfe Einschnürung, so dass beim Zurückgehen der Temperatur der Faden abreisst und in der Röhre stehen bleibt.

Im übrigen beschränkte sich die Entwickelung der Flüssigkeitsthermometer, also hauptsächlich der Quecksilberthermometer, in der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts auf rein technische Verbesserungen, wie beispielsweise genauere Calibrirung der Röhre und Verwendung besseren Glases, die mit der Vervollkommnung der Glasmacherkunst Hand in Hand gingen. Mit der Zeit aber wuchsen die Anforderungen, die insbesondere von Seiten der Industrie und Technik an die Thermometer gestellt wurden, und so sehen wir in der zweiten Hälfte des vorigen Jahrhunderts eine Anzahl von Thermometern entstehen, die vornehmlich für praktische Verwendung in der Industrie bestimmt sind. Zunächst schützte man das zerbrechliche Glasrohr durch geeignete Metall-Fassungen; später wurde dann das Glas für bestimmte Zwecke gänzlich ausgeschlossen und durch Quecksilbergefässe und Röhren aus Stahl ersetzt. Da diese eine Ablesung, wie die Glasinstrumente, nicht mehr gestatten, musste die Ausdehnung des Quecksilbers mechanisch auf ein Zeigerwerk übertragen werden, das dann, mit grossem Zifferblatt versehen, auch aus der Entfernung ein leichtes

Ablesen der Temperatur ermöglicht. Dass durch solche Uebertragung auf ein Zeigerwerk die Genauigkeit des Instrumentes leidet, versteht sich von selbst, doch spielen bei sehr vielen technischen Betrieben 5—10⁰ C und sogar mehr eine untergeordnete Rolle. Zu nennen sind die Zeigerthermometer von Zabel & Co. in Quedlinburg, bei denen das Quecksilber in einem Wellenfederrohr aufsteigt, das dadurch gestreckt wird, von Steinle & Hartung, die eine Rohrspirale verwenden, welche das sich ausdehnende Quecksilber dreht, und von Schäffer & Budenberg in Magdeburg, die durch die Ausdehnung des Quecksilbers ein kreisförmig gebogenes Federrohr strecken lassen. In neuester Zeit werden die erwähnten Instrumente auch mit Registrirvorrichtung versehen und auf elektrischem Wege für Fernablesung und Signalisirung eingerichtet.

Da aber die Anwendbarkeit des Quecksilberthermometers auf das Temperatur-Intervall — 39⁰ C. bis + 357⁰ C. (Gefrier- und Siedepunkt des Quecksilbers) beschränkt ist, bemühte man sich, diesen Messbereich zu erweitern. Für tiefe Temperaturen bis — 100⁰ C. stand schon das Alkohol-Thermometer zur Verfügung. An Stelle von Alkohol verwendete 1893 Chappuis Toluol, ebenfalls bis — 100⁰ C. reichend, während 1897 Kohlrausch durch Petrol-Aether-Füllung den Messbereich des Flüssigkeits-Thermometers bis — 200⁰ C. erweiterte. Für höhere Temperaturen bis + 550⁰ C. hatte schon 1882 Zincke das Quecksilberthermometer brauchbar gemacht, indem er den leeren Raum oberhalb des Quecksilbers mit gegen dieses indifferenten Gasen (Stickstoff, Kohlensäure) unter Druck füllte und dadurch den Siedepunkt des Quecksilbers hinaufschob.

(Schluss folgt.)

Der Quetzal*)

Calurus resplendens Gould (Trogon paradiseus).

Mit fünf Abbildungen.

Auf den meisten Postwerthzeichen der kleinen mittelamerikanischen Republik Guatemala ist ein beschopfter Vogel dargestellt, dessen prächtige lange Schwanzfedern über das Mittelbild hinwegfallen und sich am unteren Rande der Marke verlieren (Abb. 568). Es ist der heilige Sonnenvogel der alten Mittelamerikaner, der Quetzal, den sich Guatemala, die eigentliche Heimat dieses überaus prächtigen Bewohners der Wälder Mittelamerikas, zum Symbol seiner Freiheit erkoren hat. Die erste Kunde von diesem märchenhaften Vogel drang im Jahre 1651 nach Europa, doch verging noch geraume Zeit, bis endlich auch das erste ausgestopfte Exemplar desselben nach England gelangte. Alle, die den Vogel in der freien Natur beobachtet hatten, waren voll von Staunen und Bewunderung über die Pracht und den Glanz seines Gefieders, und Salvin ruft entzückt beim ersten Anblick desselben aus: Kein anderer Vogel der Neuen Welt erreicht ihn, keiner der Alten Welt übertrifft ihn!

Zu der Familie der Nageschnäbler *(Trogonidae)* aus der Ordnung der Klettervögel gehörig, ist der Quetzal unstreitig der prachtvollste von allen. Die vorherrschende Farbe des Gefieders ist ein glänzendes Smaragdgoldgrün. Zerschlissene goldgrüne Federchen bilden auf seinem Kopfe einen hohen, dichten, seitlich etwas zusammengedrückten Helm. In dieser entzückenden, von keinem Pinsel festzuhaltenden Farbe schimmert gleichfalls das charakteristische Deckgefieder, das fächerförmig wie ein Palmblatt über die schwarzen Flügel und die Schwanzfedern herabwallt. Die unvergleichlich schönen Schwanzfedern erreichen die ungewöhnliche Länge von nahezu einem Meter und hängen in wundervoller, metallisch erglänzender, smaragdgrüner Färbung, die sich je nach der Stellung gegen das auffallende Licht in Blaugrün und tiefes Stahlblau verwandelt, über die schwarzen und weissen Steuerfedern hernieder. Eine scharlachrothe Brust und die ebenso gefärbte Bauchseite vollenden die Pracht des Gefieders, welches das Bild des Quetzal gleich majestätisch erscheinen lässt, ob er sich in Ruhe oder in Bewegung befindet. Der Flug ist von grosser Zierlichkeit und sehr rasch, wobei — wie der genannte Salvin sagt — die herrlichen langen Schwanzfedern gleichsam hinter ihm herströmen. Die Haut des Quetzal, wie aller Nageschnäbler, ist ausserordentlich zart und dünn, und die Federn sitzen sehr lose in derselben. Die Bälge sind vor dem Einfluss des Lichtes sorgfältig zu behüten, da namentlich die prächtigen rothen Farben schnell verblassen.

Mit Ausnahme weniger, in Indien, auf Ceylon und den Sunda-Inseln lebender Arten und einer vereinzelt in Afrika vorkommenden Form, gehören die Trogoniden dem tropischen Amerika an, und zwar beschränkt sich die Gattung der Feuersurukus *(Harpactes)* auf Asien, die Gattung der Trogons mit einigen 40 Arten auf das tropische Amerika, mit Ausnahme von *Trogon narina Vieill.*, der einzigen afrikanischen Art; die dritte Gattung, nämlich der Pfauentrogon *(Calurus)* mit acht Arten, bewohnt gleichfalls das tropische Amerika; hierzu gehören mit dem Quetzal die grössten und prächtigsten Arten. In der Grösse gleicht der Quetzal etwa der Dohle.

Wie alle Trogoniden lebt der Quetzal im Hochwalde und sitzt hier träge auf den Baum-

---

*) Auch Quedsal, Quesal und Quezal geschrieben (sprich Ketsal); die Spanier schreiben indessen Quetzal, entsprechend der originalen Aussprache, obgleich ihre Orthographie ein tz nicht kennt.

zweigen, auf vorüberfliegende Insecten lauernd, welche er nach Art der Fliegenfänger in kurzem Fluge erhascht, um dann auf seine Warte zurückzukehren. Nebenher nimmt er auch Früchte und Beeren, die er in gleicher Weise im Fluge abpflückt und verschlingt.

Ueberall, wo die Natur ungewöhnliche, hervorragende Gebilde geschaffen, da war auch von jeher der Geist des Menschen bemüht, sie mit dem Schleier des Geheimnissvollen zu umweben, und diesem Schicksal konnte auch der zwar kleine, aber durch Zierlichkeit und Pracht ausgezeichnete Quetzal nicht entgehen. Quetzalcoatl ist eine Hauptgottheit der Urbewohner Mittelamerikas, der Maya-Indianer, und wohl auch Bezeichnung für die erwärmende, leuchtende, segenspendende Kraft der Sonne. Wie diese im Osten dem Meere entsteigt, so kommt Quetzalcoatl von Osten her in einem Kanoe aus Schlangenhäuten über das Meer; er ist der Bringer alles Guten, alles Segens: wo sein Fuss hintritt, entspriessen üppige Blumen dem Boden, und der herrliche Quetzal folgt seiner Spur. Wo der Quetzal erschien, der Liebling des Sonnengottes, da glaubte man auch Quetzalcoatl nahe und errichtete ihm und seinem Lieblingsvogel würdige Tempel. Vor allen Dingen aber lehrte der Gott die nackten Wilden die Künste des Friedens: Ackerbau und Webekunst*) und begründete so ein wohlgeordnetes Staatswesen.

Als später die Azteken und andere Nahua-Stämme in die Maya-Länder eindrangen, trat Quetzalcoatl der Maya in einen scharfen Gegensatz zu Tezcallipoca, der Nationalgottheit der Azteken und ebenfalls Gott des Lichts und des Segens; dieser errang auch den Sieg über seinen glänzenden Nebenbuhler, den strahlenden Quetzalcoatl, und von unstillbarer Sehnsucht nach seiner fernen Heimat Tlapallan ergriffen, bestieg dieser nach jahrelangem Umherirren ein Boot und fuhr ostwärts, seinen Verehrern die Hoffnung zurücklassend, dass er dereinst wiederkommen und sein Reich neu errichten werde. Die Künste, die Quetzalcoatl die Menschen gelehrt hatte, geriethen in Vergessenheit, Krieg und Noth griffen um sich, ein Reich nach dem andern stürzte zusammen, und der Quetzal, der mit dem Gotte gekommen war, zog sich in die entlegensten, dunkelsten Wälder zurück. Aber die Priester folgten ihm, und der Gott verkörperte sich für sie in dem Vogel. Jetzt erstanden die gewaltigen Teokallis (Tempel) zur Verehrung des Quetzal und Quetzalcoatls zu Copán, Palenque, Chichen-Itza, Uxmal-Chiapas, d. h. nur im Lande der ursprünglichen Bewohner, der Mayas, und nicht im Gebiet der später aus Mexico eingedrungenen Nahuas.

Offenbar lastete die Hand des fremden Eroberers sehr schwer auf den Mayas und ihrem Cultus; höher als Gold, das ja unschwer zu erlangen war, schätzten die Mexicaner die Schmuckfedern des Quetzal, aus welchen Federbüsche, Federkronen und Prachtgewänder für die Häuptlinge und Fürsten der Mexicaner angefertigt wurden. Es begann damit ein förmlicher Vernichtungskrieg gegen den Quetzal, wenn es auch, wie aus der Zeit der Conquista berichtet wird, streng verboten war, den Quetzal zu tödten; man beraubte die Vögel ihrer kostbaren Federn und setzte sie wieder in Freiheit. In welchem Umfange die Vernichtung betrieben wurde, d. h. wie gross der Tribut war, den die unterworfenen Staaten nach Mexico abführen mussten, geht aus dem im Museo Nacional in Mexico aufbewahrten *Libro de tributos* hervor, wonach allein die jetzigen Staaten Oaxaca und Chiapas jährlich 5680 Büschel Quetzalfedern zu liefern hatten, ein enormer Tribut, wenn man bedenkt, dass zwei solche Federn einen Vogel repräsentiren; dabei war ausdrücklich vorgeschrieben, dass die Federn das Maass von Armeslänge haben müssten.

Abb. 568.



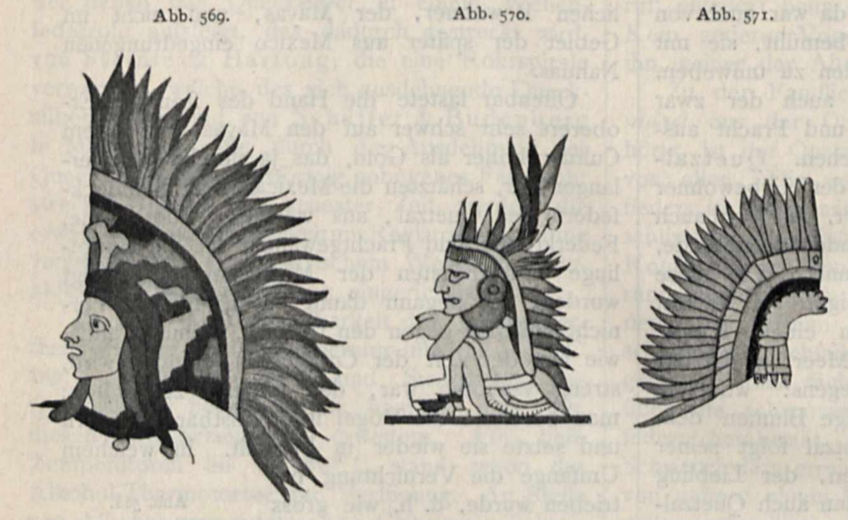
Briefmarke von Guatemala mit Quetzal im Mittelfelde.

Der Quetzal-Cultus fand unter diesen Verhältnissen ein Ende, die prächtigen Tempel verfielen; aber die vielen in Stein gemeisselten Götter-, Königs- und Priestergestalten mit dem reichen Federschmuck lassen die Ruinen unanfechtbar als die Cultusstätten Quetzalcoatls erkennen, dessen befreiende Wiederkehr unter der drückenden Fremdherrschaft um so lebhafter erhofft wurde. Was Wunder, dass die Bevölkerung — als Cortez mit seinen Mannen an der Küste erschien — glaubte, Quetzalcoatl kehre mit seinem Gefolge zurück, um dem Lande den Frieden zu bringen. Der Quetzal aber, der einst in grosser Zahl die Länderstriche Mittelamerikas bewohnte, hat sich in die dunklen Wälder zurückgezogen, die in Höhe von 2000 m die Berglehnen bedecken.

Abbildungen mit Kopfschmuck aus Quetzalfedern (Abb. 569—571) sind uns vielfach überkommen; das einzige überkommene wirkliche Exemplar einer Quetzal-Federkrone befindet sich als eine

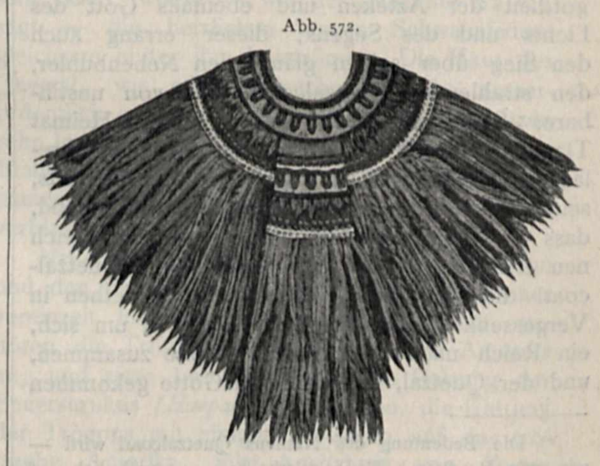
*) Die Bedeutung des Namens Quetzalcoatl wird — wie mir Rudolph Falb mittheilte — gewöhnlich auf die Begabung mit schönen Federn bezogen, doch ist das eine Verwechselung mit einem ähnlichen mexicanischen Worte, welches „aufsteigen machen“ bedeutet in dem Sinne der Culturbegründung. — Quetzaltenango, die durch die Vulcanausbrüche 1902 03 schwer heimgesuchte reichste Stadt von Guatemala führt gleichfalls vom Quetzal den Namen, der etwa „Quetzalhilf“ bedeutet und den Quetzal als den Schutzpatron der Hauptstadt des Landes bezeichnet.

der grössten Kostbarkeiten in der ethnologischen Sammlung des k. k. Naturhistorischen Hofmuseums in Wien (Abb. 572). Sie stammt aus der Ambraser Sammlung, in deren beschreibendem Katalog von Baron von Sacken aus dem Jahre 1855 sie folgendermaassen erwähnt wurde: „Ein hoher mexicanischer Hauptschmuck aus herrlichen grünen goldglänzenden Federn und Streifen von anderen verschiedenfarbigen bestehend ..... Im Inventar von 1596 ‚ain mörischer Huet‘ genannt“. Die Bezeichnung mörisch-maurisch darf hier nicht irre führen, denn in dem Verzeichniss von 1596 wird auch Montezuma selbst ein „mörischer Khünig“ genannt. Durch die Untersuchungen von Zelia Nutall (*Abhandlungen und Berichte des Königl. Zoologischen und Antropologisch-Ethnologischen Museums*, Dresden, 1886/87, Nr. 7, S. 1—29) ist das später in seiner Bedeutung missdeutete Wiener Unicum als Quetzalapanecayotl, d. h. Kopfschmuck aus Quetzalfedern aus der Zeit Montezumas, wahrscheinlich sogar von Montezuma, dem mächtigen Herrscher von Temistitan und Mexico selbst herstammend, festgestellt. Mit Torquemada (*Monarquia Indiana*, Madrid 1723) stimmen alle Historiker überein, dass der allgemeine Glaube der Eingeborenen gewesen sei, die merkwürdigen Ankömmlinge unter Cortez Führung seien Quetzalcoatl und seine Begleiter. Da aber Cortez dem Montezuma sagen liess, er und seine Soldaten seien Abgesandte des grössten Herrn der Erde, des Kaisers Karl V., mögen die Mexicaner überlegt haben, dass Cortez, da er einen Höheren anerkenne, keine Gottheit sein könne, wohl aber Quetzalcoas oder Hohepriester sein müsste, so dass Montezuma im Frühjahr 1519 seine Boten beauftragte, dem Cortez alle ihm zugehörigen hohenpriesterlichen Insignien mit sonstigen reichen Geschenken zu überbringen. Dieselben wurden 1520 Karl V. überreicht, dessen Bruder, der nachmalige Kaiser Ferdinand, ein Liebhaber alles Seltenen und Merkwürdigen war und thatsächlich den Grund zu den österreichischen Hofsammlungen legte. Ferdinands Sohn aber, der Erzherzog Ferdinand II. von Tirol, legte die berühmte Ambraser Sammlung an, welcher jener Kopfputz aus Quetzalfedern einverleibt wurde.



Federkopfschmuck für Häuptlinge und Anführer im Kriege, wie sie im alten Mexico getragen und dargestellt wurden (einheimischen Handschriften entnommen).

Wie kostbar die Federn des Quetzal waren, geht auch daraus hervor, dass ihr Name Quetzalli in figürlichem Sinne alles bezeichnet, was kostbar ist: Schatz, Edelstein, Vater, Mutter, Herr, Herrscher. Nach den Quetzalfedern rangirten die des Tlauquechol, *(Platalea ajaja L.)*, Rother Löffelreiher, so dass man dessen jährliche Wanderung von Florida und sein regelmässiges Wiedererscheinen gegen October und November in den am Golf von Mexico liegenden Ländern von solcher Wichtigkeit erachtete, dass ein Monat in dem aztekischen Kalender nach ihm benannt wurde. Dieser Vogel war so geschätzt wegen seines schön rosafarbenen und leuchtend rothen Gefieders und wegen seiner verlängerten seidenartigen unteren Vorderhalsfedern; es sind fein zerschlissene Federn von blutrother Farbe und lichtem Grunde, welche das Scharlachband des Wiener Kopfschmuckes zusammensetzen.



Quetzalfederkopfschmuck des Montezuma (in der ethnologischen Sammlung des k. k. Naturhistorischen Hofmuseums in Wien).

Diesem schönen Vogel zunächst im Werthe stellt Padre Sahagun den Xiuhquechol, einen kleinen Vogel mit grünem Gefieder wie Gras, mit blauen Flügeln und blauem Schwanze.

Dieser Vogel musste von den Bewohnern der Küste längs des Golfes von Tehuantepec als Tribut geliefert werden, wie auch der ebenso geschätzte Xiuhtototl, von der Grösse der Elster, mit brauner Brust, blauem Rücken und hellblauen Flügeln; die Schwanzfedern waren dagegen buntscheckig blau, schwarz und grün. Zweihundert Bälge des Xiuhtototl wurden alle 80 Tage von den Bewohnern von Xoconochco an der Pacific-Küste als Tribut gezahlt, ausserdem zu gleicher Zeit noch 800 Bündel blauer Federn von demselben Vogel; 8000 Handvoll kostbarer türkisblauer Federn werden als jährlicher Tribut von 22 Ortschaften in der Tierra Caliente genannt. Sie fanden mit den übrigen Schmuckfedern Verwendung zum Kopfputz, zu Standarten und Schilden und dienten als Insignien der Anführer im Kriege. Leider ist es auf so magere Beschreibung hin unmöglich, die Artzugehörigkeit dieser Vögel festzustellen, unter denen man in so barbarischer Weise aufräumte, dass sie möglicherweise vernichtet wurden und ausgestorben sind.

N. Schiller-Tietz. [9603]

Ueber das Baggern nach Gold.

Von Professor Dr. Albano-Brand.

(Schluss von Seite 604.)

VIII. Volkswirthschaftliche Bedeutung des Goldbaggerbetriebes.

Nach den bisherigen Darlegungen lässt die Goldbaggerindustrie, nachdem mannigfache Schwierigkeiten in raschem Fluge überwunden worden sind, eine gedeihliche Weiterentwickelung und namentlich eine steigende Ausbeute erwarten. Da sie also wohl bald einen erheblichen Beitrag zur jährlichen Goldproduction der Erde liefern wird, auf die sich gegenwärtig die Goldwährung der Staaten stützt, drängt sich die Frage auf, welche Bedeutung die neue Methode der Goldgewinnung auf die Weltwirthschaft gewinnen möchte. Es liegt mir fern, Prophezeiungen zu machen; ich wünsche nur, auf Gründe gestützt, meine Ansicht zur Sache darzulegen.

Die Goldproduction der Erde hat sich in der Neuzeit gewaltig gehoben. Nach den Untersuchungen von Dr. Adolf Soetbeer*) nahm die Steigerung von 1493 bis 1880, in Perioden zusammengefasst, folgenden Verlauf:

1493 bis 1600 . . .	7150 kg	jährlich
1601 „ 1700 . . .	9123 „	„
1701 „ 1800 . . .	19001 „	„
1801 „ 1850 . . .	23697 „	„
1851 „ 1880 . . .	187212 „	„

Von da an geht die Erzeugung zuerst etwas zurück, um sich dann um so stärker bis zur Gegenwart zu heben:

1881	158864 kg	1894	293535 kg	1900	385103 kg
1885	159289 „	1895	302875 „	1901	385103 „
1890	181256 „	1896	317831 „	1902	447840 „
1891	189824 „	1897	359193 „	1903	488750 „
1892	196234 „	1898	432327 „	1904	525430 „
1893	256236 „	1899	468695 „		

Das erste gewaltige Anschwellen, um die Mitte des vorigen Jahrhunderts, kommt auf Rechnung der Goldentdeckungen in Californien und in Ostaustralien; das gegenwärtige rührt von dem allmählichen Eingreifen verschiedener neuer Goldfelder (Witwatersrand, Westaustralien, Klondyke u. s. w.) und von der Verbesserung der Methoden her. Die Cyanidbehandlung der Pochwerksabgänge allein ist z. B. geeignet, die Goldgewinnung aus Bergerzen um die Hälfte zu heben.

Im Jahre 1899 unterbrach der Krieg in Südafrika die Production am Witwatersrand. Ihre in den ersten neun Monaten dieses Jahres erreichte Höhe von 109,783 kg Gold hätte ohne diese Unterbrechung etwa um ein Drittheil mehr betragen, wodurch die Erzeugung der ganzen Erde in diesem Jahre 500 000 kg erreicht haben würde. Der Witwatersrand hat die damalige Höhe noch nicht ganz wiedergewonnen; dies in Betracht gezogen, hat aber die Erzeugung aller übrigen Länder weitere Fortschritte gemacht, und allem Anscheine nach wird sie zunächst noch weiter steigen und mit dem von Transvaal zu erwartenden Zuwachs vielleicht 600 000 kg pro Jahr und selbst mehr erreichen, ohne das zu erwartende Baggergold.

Von der Goldproduction um die Wende des Jahrhunderts entfallen nach meiner Schätzung mindestens drei Fünftel auf Berggold und nur höchstens zwei Fünftel auf Waschgold, welches bis vor zwanzig Jahren immer bedeutend überwogen hatte.

Ueber den Bedarf an Gold und über seine Verwendung stellten unter anderen Süss und Soetbeer Untersuchungen an.

E. Süss vertrat in seinem Werke: *Die Zukunft des Goldes* (1877), indem er die Ergiebigkeit und Nachhaltigkeit aller bekannten Lagerstätten genau prüfte, die Ansicht, die allgemeine Goldwährung sei undurchführbar. In einem weiteren Werke: *Die Zukunft des Silbers* (1892) hat er unter Berücksichtigung der in den verflossenen 15 Jahren neu entdeckten Vorkommen — namentlich des Witwatersrand — seine Meinung aufrecht erhalten. Seitdem hat sich die Goldgewinnung mehr als verdoppelt.

Die Frage nach der Verwendung und dem Verbleib des Goldes beantwortet Soetbeer folgendermaassen:

Production von 1851—1890 . .	20	Milliarden Mark
Monetärer Bestand der Banken 1891	6,7	„ „
Umlaufende Goldmünze 1891, höchstens	7,3	„ „
Für Kunst- und Industriezwecke verwendet, mindestens	6,0	„ „

*) „Edelmetallproduction seit der Entdeckung Amerikas bis zur Gegenwart.“ Gotha 1879. (Vergl. *Prometheus* 1891, Nr. 84, S. 506).

Die nach seiner Annahme von 1493—1850 gewonnenen 11 Millionen Kilogramm Gold (im Werthe von 30,7 Milliarden Mark) spielen dabei gar keine Rolle mehr. Sie sind theils durch Kunst und Industrie, sowie durch Verschleiss als aufgebraucht, theils als thesaurirt zu betrachten.

Besonders wird auf den rapide steigenden Bedarf an Gold hingewiesen. Der Baarschatz der grossen Banken daran betrug:

1868	1754	Millionen Mark
1876	3877	„ „
1890	6000	„ „
1891	6700	„ „

Die für Kunst und Industrie beanspruchte Menge belief sich für:

1880	auf	83 625 kg
1890	auf	120 000 „

Süss hält die letztere Zahl für viel zu niedrig und nimmt an, es sei zu der Zeit wohl die ganze Jahresproduction dafür absorbirt worden.

Die oben als in nicht ferner Zukunft erreichbar angenommene Jahresproduction an Gold von 600 000 kg lässt einem Anwachsen des Verbrauches einen erheblichen Spielraum; doch kann man sich nicht verhehlen, dass bei weiterer Ausbreitung der Goldwährung und rascherem Wachsen des Bedarfs für Zwecke von Industrie und Kunst, welches mit der Ausbreitung der Civilisation über fremde Länder nicht ausbleiben wird, auch dann die „Golddecke“ noch wieder knapp werden kann.

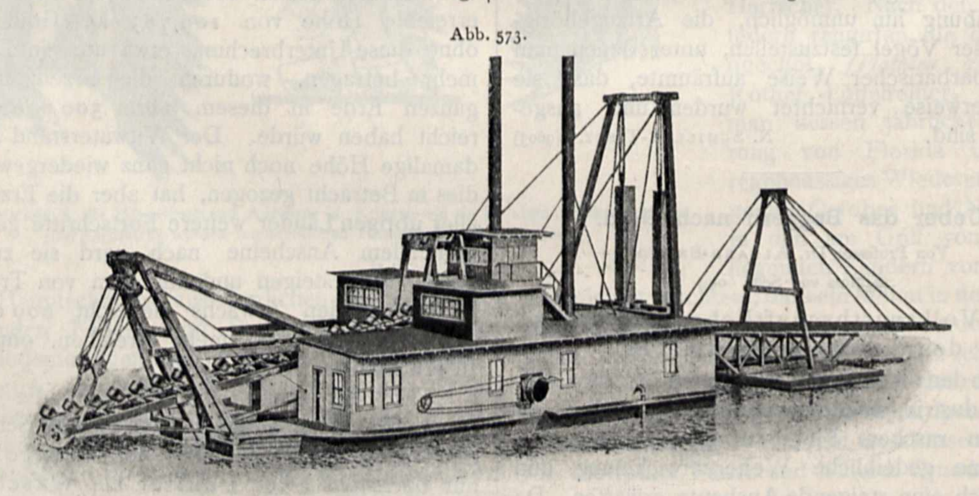
Welche Rolle ist nun der Goldbaggerindustrie in der Weltwirthschaft zugewiesen? Ich glaube wenigstens bestimmte Grenzen ihrer Ausdehnung und Leistung zeigen zu können.

Es ist vielfach auf das erstaunliche Factum hingewiesen worden, dass alle von den Menschen errichteten Bauten, alle Städte, Dörfer und Weiler, alle Gruben und Dämme, kurz alles Werk von Menschenhand noch nicht den Raum einer Cubikmeile ausfüllen würde. Die Durchbaggerung von einer Cubikmeile Alluvium wird also wohl als eine äusserste, mindestens als eine sehr weit gesteckte Grenze anzusehen sein. Ich setze dabei voraus, dass unter den ungeheuren Massen von losem Kies und Sand eine Anzahl Cubikmeilen goldführend ist, und dass man von diesen eine im Lauf der Zeiten erreichen kann.

Ein Cubikmeter soll nun 0,2 g Gold (im Werthe von 56 Pfg., oder für 1 cbyd 10 c) liefern; dann giebt eine Cubikmeile (= 421875 Millionen Cubikmeter) 84375000 kg Gold. 2500 Bagger zu 421875 cbm pro Jahr könnten das in 400 Jahren schaffen. Auf das Jahr würden also rund 220000 kg Gold entfallen, eine Zahl, die vielleicht vorübergehend erreicht werden mag, aber als Durchschnitt viel zu hoch ist.

In den vorher für möglich erklärten 600000 kg Jahresproduction steckt eine gewisse uncontrolirbare Menge von Waschgold, die ohne Ausbildung der Goldbaggerei nach alten Methoden, wenn auch mit geringem Nutzen, gewonnen worden wäre. Die 220 000 kg dürften also nicht ohne weiteres zu den 600000 kg zugezählt werden. Es ist fraglich, ob und wie lange die Goldproduction aus anderen Quellen als aus der Baggerei auf annähernd 500 bis 600000 kg pro Jahr sich würde halten können. Der Witwatersrand wird in 50 Jahren voraussichtlich erschöpft sein. Andere vielleicht zahlreiche kleinere Goldvorkommen werden an seine Stelle treten. Alles in allem möchte man aber zu der Ansicht neigen, dass die Goldproduction niemals, auch nicht vorübergehend, das Doppelte der gegenwärtigen übersteigen wird, es müssten denn noch weitere Quellen für die Goldgewinnung — etwa aus dem Meerwasser — erschlossen werden. Ohne eine solche Wendung ist das Gold nicht berufen, einziges Währungsmetall für die ganze Erde zu werden.

Abb. 573.



Bagger für „Gold Hill“, Oregon.

Die Goldbaggerindustrie hat noch erwähnenswerthe Nebenwirkungen gehabt, nämlich die Gewinnung einiger werthvoller Nebenproducte. Zunächst wird der sogenannte Eisensand, bestehend aus Körnern von Magneteisenerz (Fe_3O_4; spec. Gew. 5,1; mit 72,41 Fe) und solchen von Titan-Magneteisenerz ($Fe_2O_3 + FeTiO_3$; spec. Gew. 4,9, mit wechselndem Gehalt — 5 bis 16 Procent — an Titansäure) häufig in solchen Mengen auf Land- und Meeresseifen gefunden, dass er das Auffangen des Goldes, mit dem er sich gern concentrirt, stört. Vor allem ist die West-, Ost- und Südostküste der Südinsel von Neu Seeland über und unter der Wasserlinie mit Lagern von Magneteisensand umgeben*). Es wird ein Beispiel aus Georgia angeführt, wo 2 Procent Eisensand aus dem Baggergut concentrirt und 10 t dieses werthvollen Eisenerzes pro Tag gewonnen wurden (*Eng. a. Ming. Journ.* 1901, I. S. 203).

Ferner wurde in Neu-Süd-Wales von drei Baggern 250 t Zinnstein, im Werthe von 410000 Mark, als Nebenproduct neben Gold gewonnen. Drei andere Bagger arbeiten daselbst und zwei weitere in Queensland nur auf Zinnstein.

In australischen und nordamerikanischen Flüssen findet sich gelegentlich Amalgam, von früheren Goldwaschbetrieben herrührend; auch Bleikörner (Schrot von der Wasserjagd) sollen nicht selten vorkommen.

Wenn die Frage aufgeworfen wird, ob in Deutschland irgend welche Aussicht für Goldbaggerbetrieb vorhanden ist, so wird sie wahrscheinlich zu bejahen sein. Denn gerade bei dem schönsten Strome, dem Rhein, ist im Mittellaufe seit über 1000 Jahren Goldwäscherei betrieben worden**) (vergl. *Prometheus* 1889, Nr. 11, S. 105 ff.), und noch vor Kurzem wurden jährlich Mengen von 30 bis 40000 Mark an der Münze in Karlsruhe eingelöst. Die Goldwäscher gehen mit dem bekannten Geräthe nach jedem Hochwasser an diejenigen Stellen der Sandbänke, wo durch die Strömung eine Anreicherung an Gold stattgefunden hat. Schmale Säume sollen nach Daubrée bis 1,011 g (Werth 264 Pfg. = 48 c pro Cubikyard) pro Cubikmeter geben und geringere Sorten mit 0,438; 0,234; 0,0146 g (Werth 114; 61; 3,8 Pfg. = 21; 11; 0,7 c pro Cubikyard) pro Cubikmeter in wachsenden Mengen sich vorfinden***). Da diese Verhältnisse an der Oberfläche bekannt sind, wäre es angebracht, mit einem Versuchsbagger in die Tiefe zu gehen, zumal nach Daubrée in den Kiesbänken der mittelrheinischen Ebene von Istein bis Mannheim mindestens für 133 Millionen Mark Gold vorhanden sein soll. Hoffentlich erleben wir es noch, Goldbagger von dem soliden, für schwere Arbeit berechneten, und doch eleganten Typus, den Abbildung 573 zeigt, auf dem Rhein schwimmen zu sehen. [9567]

*) Die Verwerthung dieses Nebenproductes ist gesichert durch die Erfindung des ungarischen Hütteningenieurs Rónay, derartige Stoffe ohne Bindemittel zu briquettiren, Anlagen nach seinem Verfahren befinden sich in Amerika, Deutschland und Ungarn in der Ausführung.

**) Auch bei Wesel ist Gold aus dem Rhein gewaschen worden.

***) Die dritte Sorte stellt den Durchschnitt grösserer Massen dar; die vierte repräsentirt das beobachtete Minimum. Das Rheingold enthält: 93,4 Procent Gold, 6,6 Procent Silber, 0,069 Procent Platina.

RUNDSCHAU.

Vor kurzem habe ich in dieser Zeitschrift das Phänomen der inneren Verbrennung besprochen und gezeigt, wie auf Grund desselben sich die Eigenschaften der Explosivstoffe verstehen und aus der chemischen Zusammensetzung der betreffenden Körper ableiten lassen. Aber das Studium dieses Phänomens führt uns auch noch zu ganz anderen Dingen.

Eine der interessantesten wissenschaftlichen Fragen ist diejenige nach der Entstehung der fossilen Brennstoffe — Torf, Braunkohle, Steinkohle, Anthracit. Die Gelehrten sind sich heute darüber einig, dass all diese verschiedenen Substanzen Producte eines und desselben Vorganges sind, Erzeugnisse einer äusserst langsam sich abspielenden, über Jahrtausende und Jahrmillionen sich erstreckenden trockenen Destillation organischer Bildungen, welche von der Berührung mit der Luft abgeschlossen worden sind und nun unter dem Einflusse der dem Erdkörper innewohnenden Energie sich nach ganz bestimmten Gesetzen langsam umformen.

Das grosse Grundgesetz aller trockenen Destillation, sie mag auf natürlichem Wege zu Stande kommen oder durch die Willkür des Menschen eingeleitet werden, besteht darin, dass die irgend einer organischen Substanz zugeführte Energie die Atomverkettungen dieser Substanz schrittweise zerreisst, und zwar so, dass sich ungleiche Spaltungsproducte bilden. Neben solchen Erzeugnissen, die flüchtiger sind als die Ursubstanz, entstehen andere, deren Molecüle widerstandsfähiger gegen die einstürmende Energie sind, oder, was dasselbe ist, feuerfester, denn die Energie wird fast immer in Form von Wärme zur Wirkung kommen.

Nehmen wir die einfachste Form einer organischen Substanz, einen Kohlenwasserstoff, so wird derselbe sich bei der trockenen Destillation, welcher Art er auch sei, immer so zersetzen, dass in er ein wasserstoffreicheres, und somit flüchtigeres, und ein wasserstoffärmeres, kohlenstoffreicheres Spaltungsstück zerfällt. Der in den Kohlenwasserstoffen gebundene Kohlenstoff ist eines der feuerbeständigsten, der Wasserstoff das flüchtigste der Elemente. Die aus ihrer Vereinigung hervorgehenden mannigfaltigen Producte stehen in ihren Eigenschaften mitten zwischen ihren Erzeugern und ähneln dem einen oder dem anderen derselben um so mehr, je mehr sie von ihm enthalten. Der wasserstoffreichste aller Kohlenwasserstoffe, das Methan oder Grubengas, ist ein schwer condensirbares Gas, wie der Wasserstoff selbst, die kohlenstoffreichsten, Chrysen und Picen, sind Substanzen, die sich erst bei beginnender Rothgluth verflüchtigen lassen. Aber auch diese Endglieder der langen Reihe

von Kohlenwasserstoffen sind immer noch der trockenen Destillation zugänglich, ebenso wie alle Mittelglieder. Wird ihnen mehr Wärme zugeführt, als sie vertragen können, so zerfällt das Methan ganz ebenso wie das Picen, und erst wenn die Elemente selbst, der freie Wasserstoff und der freie Kohlenstoff, als Spaltungsproducte auftreten, verliert die zugeführte Wärmeenergie ihre Macht und hat die trockene Destillation ein Ende. Solange aber dieser Beharrungszustand nicht erreicht ist, geht sie unaufhaltsam weiter. Jedes entstandene Spaltungsproduct verfällt, wenn es sich nicht aus dem Herde der Energiewirkung zu retten vermag, immer wieder aufs Neue dem spaltenden Einfluss, und so wird eine trockene Destillation in die andere geschachtelt, wobei dann zumeist ein Gesammtergebniss von höchst complexem Charakter herauskommt.

Dieser complexe Charakter würde freilich schwinden, wenn wir den Process zu Ende gehen liessen. Aber wir Menschen vermögen nicht die Aeonen abzuwarten, deren die Natur für ihr Schaffen benöthigt. Wir brechen ein in ihre Werkstätten, in die Kohlenflöze und Braunkohlenlager, und gewinnen nur langsam das Verständniss für die Natur und den Zusammenhang der Halb- und Zwischenfabrikate, welche wir in buntem Gemisch dort vorfinden. Wir erkennen aus der Zusammensetzung der fossilen Brennstoffe, aus ihrem Kohlenstoffgehalt, welcher denjenigen frischer Vegetabilien bei weitem übertrifft, dass wir es hier mit den kohlenstoffreicheren Spaltungsproducten zu thun haben, und in dem Grubengas, welches aus allen Spalten des Kohlenflözes hervorbricht und für den Bergmann so verhängnissvoll werden kann, erkennen wir den anderen, wasserstoffreicheren, kohlenstoffärmeren und daher flüchtigeren Antheil der durch die trockene Destillation gebildeten Erzeugnisse.

Alles das sind alte Geschichten, welche man mehr oder weniger klar dargelegt in jedem Lehrbuch der Chemie oder Geologie lesen kann. Den Verfassern solcher Bücher handelt es sich darum, ihren Lesern den Bildungsgang der fossilen Brennstoffe begreiflich zu machen und auf den Zusammenhang hinzuweisen, der zwischen diesem natürlichen Werdegang und den Processen besteht, die sich abspielen, wenn der Mensch die gewonnenen Brennstoffe weiter verarbeitet, sei es, dass er sie verfeuert oder einer methodischen künstlichen trockenen Destillation unterwirft.

Noch in keinem solchen Buche aber habe ich einen Hinweis darauf gefunden, dass in dem Vermoderungs- und Verkohlungsvorgang, wie er sich im Erdinnern abspielt, neben der trockenen Destillation auch noch ein anderer gesetzmässiger und für den Haushalt der Natur höchst wichtiger Vorgang sich abspielt, nämlich die innere Verbrennung.

Das, was die Natur in ihren unterirdischen Laboratorien der Verarbeitung unterwirft, sind eben keine Kohlenwasserstoffe, auf welche die zugeführte Energie einfach spaltend und zertrümmernd einwirken kann. Es sind zumeist pflanzliche, mitunter auch thierische Gebilde, welche neben Kohlenstoff und Wasserstoff auch noch Sauerstoff und Stickstoff als integrirende Bestandtheile enthalten. Der Stickstoff ist ein nie fehlender Bestandtheil des Protoplasmas, das einst der Träger des Lebens war, in welchem diese Gebilde entstanden. Der Menge nach überwiegend sind die Substanzen, welche dieses Protoplasma als Producte seiner Lebensthätigkeit aus anorganischem Rohmaterial erzeugte, die Stärke und die Cellulose. Diese enthalten keinen Stickstoff, wohl aber Sauerstoff in gewaltigen Mengen. Die Cellulose z. B. enthält nahezu die Hälfte ihres Gewichtes an Sauerstoff. Was geschieht mit diesem Sauerstoff, wenn ein fast ganz aus Cellulose bestehendes Material, wie etwa die Baumstämme der Lepidodendren und Sigillarien, aus denen zum Theil die Steinkohlen entstanden sind, der trockenen Destillation unterworfen wird?

Eines ist gewiss, dass nämlich bei dem Verkohlungsprocess der Sauerstoff allmählich verschwindet. Während frisches trockenes Holz nahezu ebenso viel Sauerstoff enthält, wie die Cellulose, aus der es zumeist besteht, sinkt der Sauerstoffgehalt der aus Vegetabilien entstandenen fossilen Brennstoffe um so tiefer, je älter dieselben sind, d. h. je mehr der Verkohlungsprocess vorgeschritten ist. Er ist geringer in der Braunkohle als im Torf, in der Steinkohle nimmt er immer mehr ab, bis er schliesslich im Anthracit auf Bruchtheile von Procenten gesunken ist.

Das Verschwinden des Sauerstoffs beruht auf einer inneren Verbrennung, welche neben dem Process der eigentlichen trockenen Destillation einherläuft, und der um so mehr von dem verarbeiteten Rohmaterial zum Opfer fällt, je grösser sein ursprünglicher Sauerstoffgehalt war. Die Producte dieser inneren Verbrennung sind Kohlensäure und Wasser, Substanzen von so allgemeiner Verbreitung, dass uns ihr Vorhandensein in den Braunkohlenlagern und Steinkohlenflözen gar nicht auffällt, und dass wir zunächst gar nicht daran denken, dass sie mit dem Bildungsprocess der Kohlen auch etwas zu thun haben. Die Kohlen sind feucht, wie Alles, was man aus dem Schoosse der Erde an's Tageslicht fördert, vielleicht nur so wenig, dass das Vorhandensein der Feuchtigkeit überhaupt nur durch die Analyse nachgewiesen werden könnte. Die Kohlensäure ist gasförmig und entweicht mit dem Grubengas in der Wetterführung der Bergwerke. Alle Luft geschlossener Räume, in denen Menschen und Thiere arbeiten, ist kohlensäurehaltig, weshalb sollte die Luft es nicht sein, welche wir mit unseren Ventilatoren aus den Schächten herausblasen?

Wenn wir uns aber überzeugen wollen, dass thatsächlich die innere Verbrennung bei der trockenen Destillation des Holzes eine Rolle spielt, so brauchen wir bloss in die Werkstätten zu gehen, in welchen Holz auf künstlichem Wege und im Zeitraume weniger Stunden trocken destillirt wird. Die Gase und Dämpfe, welche aus den geschlossenen Retorten unserer Holzschwelereien entweichen, können keine zufälligen Beimengungen enthalten, sondern ihre Bestandtheile müssen aus dem Holze stammen, mit welchem wir die Retorten angefüllt haben. Nun gehören aber gerade Kohlensäure und Wasser der Menge nach, in der sie auftreten, zu den Hauptproducten der Holzschwelereien, wenn sie auch infolge ihrer Werthlosigkeit beseitigt und als unbrauchbare Nebenproducte betrachtet werden.

Für uns werthlose Nebenproducte sind sie auch im Bildungsprocess der Stein- und Braunkohlen. Aber als Massenerzeugnisse des Naturhaushaltes, der den Begriff der Werthlosigkeit oder Ueberflüssigkeit nicht kennt, sind sie freilich von der grössten Bedeutung.

In der erzeugten Kohlensäure und dem ebenfalls aus der inneren Verbrennung stammenden Wasser giebt die Natur bei ihrer Vermoderungs- und Verkohlungsarbeit einen grossen Theil der Substanz, die sie bei der Bildung fossiler Brennstoffe dem Kreislauf des Lebens zeitweilig entzog, an das Leben zurück. Wasser und Kohlensäure finden durch die Poren der bedeckenden Erdschichten ihren Weg zurück zum Tageslicht, um dann durch das Licht selbst wieder in belebte Substanz zurückverwandelt

zu werden. Sie erfüllen dabei die weitere Aufgabe, die Poren der Erdschichten stets gefüllt zu erhalten und so dem atmosphärischen Sauerstoff, welcher eine normale Verbrennung einleiten könnte, den Zutritt zu den unterirdischen Flözen zu versperren.

Es ist kein Zufall, wenn in der unmittelbaren Nachbarschaft von Kohlenlagern, z. B. am Rhein und in den Thälern des Egerlandes, kohlensaure Wässer in zahllosen Quellen zu Tage treten. Die Kohlensäure, welche hier theils gasförmig dem Boden entquillt, theils im Quellwasser gelöst ist, entstammt der inneren Verbrennung der tief im Inneren der Erde begrabenen Vegetationen früherer Epochen.

Aber es brauchen nicht immer angehäufte Vegetabilien zu sein, welche solchergestalt kohlensäure- und wasserbildend wirken. Alle Sedimentärgesteine sind mit organischer Substanz durchsetzt oder durchsetzt gewesen. Auch diese im Gestein feinvertheilte organische Substanz unterliegt ähnlichen Zersetzungsvorgängen, wie ich sie hier geschildert habe. Auch sie liefert in constantem und schier unerschöpflichem Strome Kohlensäure und Wasser. Erwägt man dies, so erscheint die Frage nach dem Ursprung des Kohlensäuregehaltes gewisser geologischer Schichten, z. B. des Zechsteins, eine Frage, welche ich früher einmal in den Spalten dieser Zeitschrift aufgeworfen habe, gelöst.

Die Geologen machen den grossen Fehler, fast alles in der Erdkruste vorkommende Wasser ohne Weiteres als Sickerwasser zu betrachten, welches von oben in die Erdrinde eingedrungen ist und nun wieder seinen Weg zum Tageslicht sucht. Der bedeutende Wiener Geologe Süss hat zuerst darauf hingewiesen, dass es Wässer giebt, welche, wie z. B. die heissen Quellen von Karlsbad, im Inneren der Erde durch directe Verbrennungsprocesse entstanden sind. Zu ihnen gesellen sich, als eine dritte Art, die durch innere Verbrennung begrabener organischer Substanzen entstandenen Wässer, welche auch das Tageslicht nicht gesehen haben, ehe sie als Quellen hervorbrachen. Ihre Menge dürfte so gross sein, dass sie keinen unbedeutenden Factor in dem Gesammthaushalt der Erdoberfläche bilden. Otto N. Witt. [9706]

* * *

Schwer keimender Samen. Der Yerbabaum (*Ilex Paraguayensis*) zählt zu den nützlichsten Laubhölzern des subtropischen Südamerikas und ist eine Zierde des Urwaldes am oberen Parana. Nicht nur ist sein Holz geschätzt, sondern vielmehr liefern die Blätter den in Südamerika so geschätzten Yerbathee (Maté), von dem Argentinien jährlich 32 Millionen Kilogramm benöthigt, aber kaum 2 Millionen Kilogramm in dem Landstrich Misiones selbst erzeugt; Paraguay und Brasilien liefern das Hauptquantum. Der Yerbabaum wächst an Bächen und Flüssen in den tiefer gelegenen schattigen Stellen des Waldes, theils vereinzelt, theils in dichtstehenden grösseren Gruppen. Die im October und November zur Blüthe kommenden Bäume reifen Januar und Anfang Februar Früchte, die je vier kleine pfefferkornartige Samenkörner enthalten. Trotz der Kleinheit der Samen ist die Hülle der Samenkörner so hart und das Keimen derart erschwert, dass man bis jetzt noch kein brauchbares Verfahren gefunden hat, die Yerbapflanzungen mittels Samenkörner zu vermehren. Die weissen Eroberer fanden bereits die Eingeborenen mit der Ausbeutung des Yerbathees beschäftigt; die civilisirten Indianer legten unter Anleitung der weissen Missionare in der nächsten Nähe der Dörfer und Niederlassungen Yerbapflanzungen an. Aber weder die Praxis noch die Theorie haben bis jetzt das Geheimniss wieder entdecken können, den paraguayischen Theebaum durch Samen zu vermehren. Wohl hat man die Vermehrung durch Stecklinge, durch Veredelung mit einer Abart des *Ilex Paraguayensis*, durch Verpflanzen junger Bäumchen, durch Ableger (Senker) versucht, doch verursachen alle diese Methoden viele Mühe und lohnen sich trotzdem sehr wenig. Es fehlt ein Mittel, die Samenhülle zu zerstören, der Erdboden vermag es nicht, und wenn es nach langer Zeit doch gelingt, ist der Keim bereits unbrauchbar geworden. In Brasilien erreicht man die Zerstörung durch Feuer, indem man die Samen auf eine ausgerodete Stelle bringt und trockenes Gras und Reisig darüber verbrennt. Auch bewahrt man den Samen bis zur Aussaat in feuchter Erde oder in frischem Dünger auf, um die Hülle locker zu machen, aber auch damit hat man wenig befriedigende Erfolge erzielt. Schliesslich hat man die Samenhüllen mittels starker Säuren gelöst; es ist dies zwar ein schnelles, aber auch wiederum gefährliches Verfahren, weil die Keimkraft leicht zerstört wird. So findet man denn auch nirgends künstlich angelegte Yerbawälder, weder in Argentinien, noch in Paraguay und Brasilien; selbst die seinerzeit von den Missionaren mit Hilfe der Guarani-Indianer in der Nähe ihrer Reductionen angelegten Theewäldchen sind spurlos verschwunden. Offenbar muss der Same des Yerbabaumes, um keimfähig zu werden, den Magen eines die Körner fressenden Vogels passiren, wie das auch von manchen anderen Samen bekannt ist. (*Globus*, Bd. 87.) tz. [9689]

* * *

Umbau der Dampffähren für die Linie Warnemünde — Gjedser. Der am 1. October 1903 mit vier Schiffen eröffnete Verkehr von Warnemünde nach Gjedser, worüber im *Prometheus* XV. Jahrg., S. 375, berichtet wurde, hat einen wider Erwarten hohen Aufschwung genommen, so dass eine Hebung der Leistungsfähigkeit der Fährschiffe nothwendig geworden ist. Es sollen deshalb zunächst die beiden Räderfähren *Princessa Alexandrine* und *Friedrich Franz IV.*, die nur ein Gleis auf Deck haben, für zwei Gleise umgebaut und gleichzeitig, in Rücksicht auf die Stabilität der Schiffe, um 15 m verlängert werden, wodurch ihre Leistungsfähigkeit um 80 Procent gewinnt. Für den Umbau des dänischen Fährschiffes *Princessa Alexandrine* sind die Geldmittel bereits angewiesen, für den Umbau des mecklenburgischen Schiffes hat jedoch erst der am 1. November zusammentretende mecklenburgische Landtag die Mittel zu bewilligen. Nach dem Umbau kann jede Fähre 15 grosse Güterwagen aufnehmen. [9697]

* * *

Perioden im Wurzelwachsthum. Nach den von A. Engler im forstlichen Versuchsgarten Adlisberg bei Zürich, 670 m über dem Meere, an je 300—400 ein- bis achtjährigen Fichten, Tannen, Kiefern, Lärchen, Buchen, Eichen, Birken, Linden, Ahorn, Eschen, Hainbuchen und Erlen angestellten Untersuchungen erfolgt bei den Holzgewächsen eine Periode kräftigen Wurzelwachsthums im Frühsommer und eine zweite weniger kräftige im Herbste (September und October), während zwischen beiden eine sommerliche Ruhepause liegt. Diese Beobachtung deckt sich mit den sinnfälligen Wachsthumsperioden der oberirdischen Theile, wobei man gleichfalls den Frühjahrstrieb und Herbsttrieb (Augusttrieb) unterscheidet. Die Maxima des oberirdischen und unterirdischen Wachsthums

fallen im Frühling beinahe zusammen. Die sommerliche Ruheperiode findet ihre Ursache offenbar in dem minimalen Wassergehalt des Bodens nach dem ersten üppigen Wachsthum und der ersten Sommerhitze; durch beide Umstände nimmt die Bodenfeuchtigkeit (Winterfeuchtigkeit) rasch ab. Der zweite Trieb tritt dann nach den Sommerregen ein, und zwar um so früher oder später, je früher oder später diese eintreten. Nach langer Dürre tritt der Herbsttrieb spät ein, und bringen die Sommerregen nur wenig Niederschläge, so bleibt der zweite Trieb sehr schwach. Bei den Nadelhölzern ist das herbstliche Wurzelwachsthum weniger lebhaft, als bei den Laubhölzern; im Winter tritt bei den Nadelhölzern sogar ein völliger Stillstand des Wurzelwachsthums ein, während die Wurzeln der Laubbäume bei milder Witterung auch im Winter zu wachsen vermögen. (Die untere Grenze des Wurzelwachsthums liegt für die Nadelhölzer bei + 5—6° C., für Buche und Bergahorn bei + 2—3° C.) Engler folgert aus seinen Untersuchungen, dass für die Gegenden mit Frühlings- und Sommerregen die beste Pflanzzeit für Holzgewächse der Frühling sei, für die Gebiete mit trocknem Sommer und regenreichem, warmem Herbste dagegen die frühen Herbstmonate. Damit hat die alte Streitfrage: Herbst- oder Frühjahrspflanzung der Holzgewächse? eine exacte Lösung gefunden. tz. [9688]

* * *

Ein neuer deutscher Kabeldampfer. Die Norddeutschen Seekabelwerke, welche die beiden Kabeldampfer *von Podbielski* (*Prometheus*, XI. Jahrg., S. 327 u. 431) und *Stephan* (*Prometheus*, XIV. Jahrg., S. 441 u. 520) besitzen, haben der Schichau-Werft den Bau eines neuen Kabeldampfers übertragen, der zwar in seiner Grösse beträchtlich hinter dem *Stephan* zurückbleibt, aber mit seiner Länge von 89 m doch 13 m länger sein wird, als der von der Firma Dunlop in Glasgow gebaute *von Podbielski*, an dessen Stelle er treten soll. Vertragsmässig soll der neue Kabeldampfer, für den die Fahrgeschwindigkeit von 11,5 Knoten, also die des *Stephan*, festgesetzt ist, im Herbst d. J. von der Bauwerft abgeliefert werden. St. [9653]

BÜCHERSCHAU.

Eingegangene Neuigkeiten.

(Ausführliche Besprechung behält sich die Redaction vor.)

Andés, Louis Edgar. *Die Fabrikation der Stiefelwichse und der Leder-Konservierungsmittel.* Praktische Anleitung zur Herstellung von Stiefel- und Schuhwichsen, Lederappreturen, Lederlacken, Lederschwärzen, Ledersalben, Lederfetten, Oberleder- und Sohlenkonservierungsmitteln u. s. w. u. s. w., für Fussbekleidungen, Riemenzeug, Pferdegeschirre, für Lederwerk an Wagen, Militär-Ausrüstungsgegenständen u. s. w. (Chemisch-technische Bibliothek, Bd. 200). Zweite, verbesserte Auflage. Mit 22 Abbildungen. kl. 8°. (VIII., 301 S.) Wien, A. Hartleben's Verlag. Preis geh. 4 M.

Bechstein, Otto, Ingenieur. *Instrumente zur Messung der Temperatur für technische Zwecke.* Mit 61 Abbildungen. (Sonderabdruck aus der „Deutschen Techniker-Zeitung".) 8°. (64 S.) Hannover, Gebr. Jänecke. Preis geh. 1,80 M.

Cherbuliez, Victor. *Die Kunst und die Natur.* Uebersetzt von H. Weber, Sprachlehrer. I. Band. gr. 8°. (125 S.) Ascona, C. v. Schmidtz. Preis geh. 2,25 M.

Fischer, Julius. *Die organische Natur im Lichte der Wärmelehre.* 8°. (21 S.) Berlin W 35, Lützowstrasse 29 II, J. Fischer's Selbstverlag. Preis geh. 1 M.

Jäger, Dr. Gustav, Professor d. Physik a. d. Univers. Wien. *Theoretische Physik.* Bd. II. und III. (Sammlung Göschen Nr. 77 und 78.) Dritte, verbesserte Auflage. 12°. Bd. II: Licht und Wärme. Mit 47 Figuren. (153 S.) Bd. III: Elektrizität und Magnetismus. Mit 33 Figuren. (149 S.) Leipzig, G. J. Göschen'sche Verlagshandlung. Preis geb. je —.80 M.

Klein, Dr. Jos., Mannheim. *Chemie. Organischer Teil.* (Sammlung Göschen Nr. 38.) Dritte, verbesserte Auflage. 12°. (194 S.) Leipzig, G. J. Göschen'sche Verlagshandlung. Preis geb. —.80 M.

Koller, Dr. Theodor. *Handbuch der Spezialitäten-Industrie.* Anweisungen zur Darstellung von Spezialitäten in kleineren gewerblichen und in grösseren fabrikmässigen Betrieben für Techniker, Gewerbetreibende und Fabrikanten. (Chem.-techn. Bibliothek. Bd. 287.) Mit 8 Abbildungen. kl. 8°. (III, 384 S.) Wien, A. Hartleben's Verlag. Preis geh. 6 M.

Leçointe, Georges, Wissenschaftl. Direktor a. Kgl. Belg. Observatorium. *Im Reiche der Pinguine.* Schilderungen von der Fahrt der „Belgica". Ins Deutsche übersetzt von Wilhelm Weismann. Mit 98 Abbildungen und 5 Karten. 4°. (XI, 220 S.) Halle, Gebauer-Schwetschke. Preis geh. 7 M.

Petzoldt, Dr. J., Oberlehrer am Kgl. Gymnasium zu Spandau. *Sonderschulen für hervorragend Befähigte.* 8°. (IV., 51 S.) Leipzig, B. G. Teubner. Preis geh. 1 M.

Scherer, Robert. *Das Kasein.* Seine Darstellung und technische Verwertung. (Chem.-techn. Bibliothek, Bd. 288.) Mit 11 Abbildungen. kl. 8°. (VIII, 192 S.) Wien, A. Hartleben's Verlag. Preis geh. 3 M.

Taschenbuch des Patentwesens. Sammlung der den Geschäftskreis des Kaiserlichen Patentamts berührenden Gesetze und ergänzenden Anordnungen nebst Liste der Patentanwälte. Amtliche Ausgabe. Mai 1905. Schmal 8°. (VIII, 185 S.) Berlin, Carl Heymanns Verlag. Preis geb. 1 M.

Vogel, Dr. E. *Taschenbuch der praktischen Photographie.* Ein Leitfaden für Anfänger und Fortgeschrittene. Bearbeitet von Paul Hanneke. 13. und 14. Auflage (43.—50. Tausend). Mit 122 Abbildungen, 14 Tafeln und 20 Bildvorlagen. kl. 8°. (VIII, 327 S.) Berlin, Gustav Schmidt. Preis in biegsamem Leinenbd. 2,50 M.

Wilda. *Diagramm- und Flächenmesser.* Vollständiger Ersatz für das Planimeter zum schnellen und genauen Ausmessen beliebig begrenzter Flächen, Dampfdiagramme u. s. w. Mit Gebrauchsanweisung. Hannover, Gebr. Jänecke. Preis 2 M.

Zeda, Umberto. *Elektrische Glockensignale, Telephone und Blitzableiter.* Beschreibung der einschlägigen Apparate nebst einigen praktischen Winken für den Installateur. Mit 166 Abbildungen. 8°. (VIII, 135 S.) Wien, A. Hartleben's Verlag. Preis geh. 2 M., geb. 3 M.
